

## TEKNOLOGI BIOFLOK (BFT) SEBAGAI TEROBOSAN USAHA PENDEDERAN IKAN GABUS (*Channa striata* Bloch, 1793)

### Biofloc Technology (BFT) as a Breakthrough in the Snakehead Fish (*Channa striata* Bloch, 1793) Nurseries Business

Bambang Sihananto<sup>1,3\*</sup>, Eddy Supriyono<sup>2)</sup>, Diki<sup>1)</sup>

<sup>1,3\*)</sup> *Magister Ilmu Kelautan, Bidang Minat Manajemen Perikanan, Universitas Terbuka*

<sup>2)</sup> *Departemen Budidaya, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor*

<sup>3)</sup> *Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Mandiangin, Banjar, Kalimantan Selatan*

<sup>\*)</sup> e-mail: [bambang.dvm@gmail.com](mailto:bambang.dvm@gmail.com)

#### Abstract

Environmental issues related to aquaculture have recently surfaced, especially related to the use of natural resources such as water and land use including the price of feed which is increasingly expensive, biofloc technology is able to answer these problems by using less water, land, and commercial feed compared to conventional methods. The purpose of this study was to evaluate and take strategic steps to utilize biofloc technology in the snakehead fry nursery business. Data and information were collected through interviews using questionnaires prepared using the analytic hierarchy process (AHP) approach, strength weakness opportunities threat (SWOT) analysis, and business analysis was conducted to determine the potential for business development. This study was conducted using two types of rearing containers: round tarpaulin tubs with a diameter of 3 m and plastic containers. The business of rearing snakehead fry using the biofloc method both in plastic containers and in round tarpaulin tanks in one cycle shows inefficient results (<1). The criteria of yield, cost, growth, feed and water are the criteria used as the basis for assessing the effective and efficient business of snakehead fry rearing with a higher alternative weight of the biofloc method (0,629) when compared to conventional (0,371). Through SWOT analysis, the use of less feed and water is the strength of the biofloc method in the cork fish seed breeding business.

*Keywords: rearing; snakehead fish; biofloc; AHP; SWOT*

#### PENDAHULUAN

Usaha pendederan benih ikan gabus (*Channa striata* Bloch, 1793) saat ini hampir sebagian besar hanya memanfaatkan teknologi yang sederhana (Kadarini, 1997; Mahardika, 2017), yaitu penggunaan metode konvensional dengan menambahkan pupuk organik kedalam kolam atau wadah budidaya (Zamroni *et al.*, 2011, Ninggar, 2016), meskipun cukup sederhana dalam penggunaan bahan serta

teknologi, namun pupuk organik yang ditambahkan menghasilkan nitrogen (N) organik didekomposisi oleh mikroba dalam kolom air dan dasar perairan sehingga meningkatkan total amonia nitrogen (TAN) serta nitrit yang dapat membahayakan kelangsungan hidup ikan (Qin *et al.*, 1997; Schneider *et al.*, 2005), hal tersebut menyebabkan tingkat kelulus hidupan yang rendah (Ahmad *et al.*, 1993; Wedemeyer *et al.*, 1996; Hidayat *et al.*, 2016). Kondisi air yang buruk menyebabkan stres pada ikan,

dengan salah satu indikator yaitu terjadinya peningkatan leukosit (Supriyono *et al.*, 2010; 2011).

Teknologi bioflok adalah kemajuan teknologi baru yang dapat mengubah bakteri heterotrof mengubah limbah organik yang mengandung nitrogen dan amonia menjadi biomassa, dengan catatan bahwa terdapat keseimbangan antara karbon organik dan nitrogen (Schneider *et al.*, 2005). Bakteri heterotrof menghasilkan TAN pada flok. Bioflok terdiri dari berbagai jenis mikroorganisme, termasuk jamur, plankton, protozoa, bakteri, ciliata, dan nematoda, polimer organik, dan kation serta partikel, koloid, (Jorand *et al.*, 1995 dalam Usman *et al.*, 2011). Sebagai pakan ideal untuk ikan dan udang, flok mengandung nutrisi seperti abu (2%-17%), lemak (2%-39%), protein (19%-58%), karbohidrat (27%-59%), dan lemak (2%-17%) (Verstraete *et al.*, 2008; Crab *et al.*, 2009), oleh karena itu teknologi bioflok merupakan suatu terobosan teknologi yang mampu mengurangi penggunaan pakan komersial, serta meminimalisir penggunaan air (Ekasari, 2009), dan jika diterapkan dengan menggunakan wadah budidaya berupa terpal, maka mampu mengurangi lahan serta biaya pembuatan kolam seperti yang telah diterapkan oleh Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Mandiangin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui strategi dan manfaat teknologi bioflok pada usaha pendederan benih ikan gabus.

## METODE PENELITIAN

Teknologi bioflok digunakan dalam dua jenis perlakuan: bioflok dalam bak terpal bundar dan bioflok dalam wadah kontainer. 4 bak terpal digunakan, masing-masing untuk perlakuan bioflok (P1.a dan

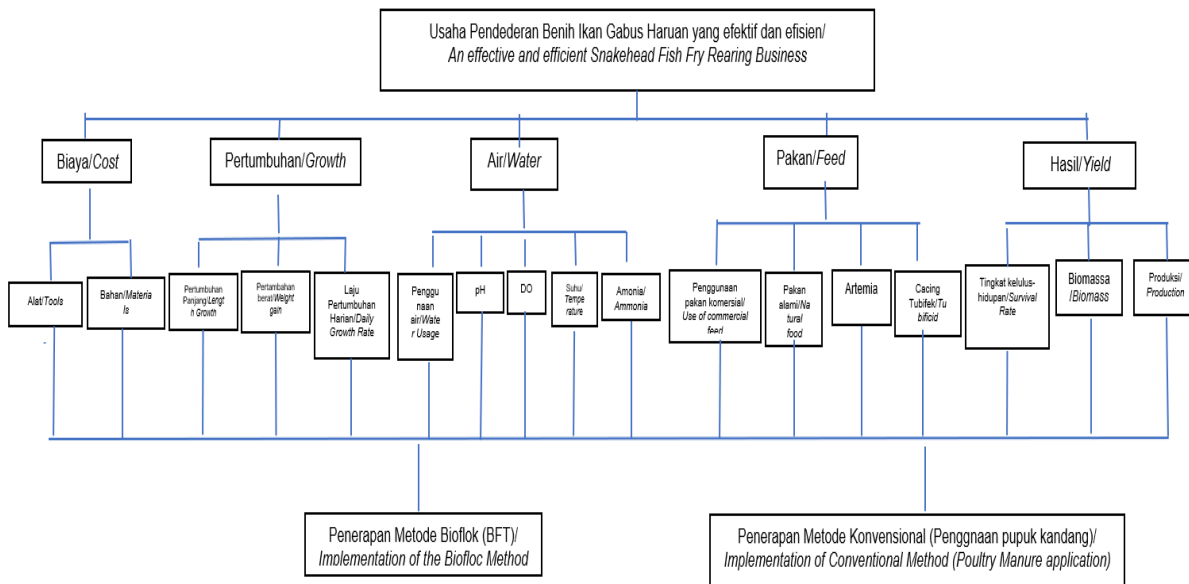
P1.b), dan perlakuan konvensional (P2.a dan P2.b). Wadah kontainer berukuran 40 x 30 x 25 cm dan bak terpal berdiameter 3 meter dengan ketinggian air 80 cm. Tabel 1 menunjukkan total investasi dan biaya penelitian untuk bak terpal bundar berdiameter 3 meter, dan tabel 3 menunjukkan total investasi dan biaya penelitian untuk kontainer plastik.

Perlakuan 1 (P1), sistem bioflok digunakan dengan merujuk pada penelitian yang telah dilakukan oleh Suprpto dan Samtafsir (2013). Sebagai starter, sebanyak 100 g/m<sup>3</sup> kapur dolomit, 3000 g/m<sup>3</sup> garam, molase 100 mL/m<sup>3</sup>, tepung tapioka dan dedak halus sebanyak 50 g/m<sup>3</sup>, dan 10 mL/m<sup>3</sup> probiotik komersial. Bakteri dapat berkembang biak dalam media setelah media didiamkan selama 7 hari. Perlakuan 2 (P2), metode konvensional digunakan, yang melibatkan pakan alami yang ditanam dengan menggunakan pupuk kandang yang telah dikeringkan, dengan konsentrasi sebesar 3 g/L (atau 60 g /20 L). Pendekatan ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Setyawan *et al.*, (2014), yang merupakan kelanjutan dari studi yang dilakukan oleh Priyambodo dan Wahyuningsih (2005), yang memanfaatkan pupuk kandang dengan konsentrasi 2-5 g/L dan menginkubasinya selama 5-10 hari sebelum penggunaannya pada ikan. Analisis usaha dilakukan untuk menentukan biaya total, penerimaan, keuntungan, dan efisiensi usaha.

Pengumpulan data yaitu dengan wawancara menggunakan kuisioner yang disusun berdasarkan AHP (Saaty, 1977). Pengambilan sampel secara *purposive sampling* (Tongco, 2007) responden sebanyak 15 orang adalah orang yang memenuhi kriteria menguasai, memahami serta terlibat langsung melakukan kegiatan pendederan benih ikan gabus.

Tabel 1. Total Investasi pada Kegiatan Penelitian Pendederan Benih Ikan Gabus dengan Menggunakan Bak Terpal Bundar Diameter 3m

<b>Investasi/Investation</b>					
No	Uraian/Description	Satuan/ Units	Jumlah/ Amount	Harga @ (Rp.)/ Price @ (Rp.	Harga @ x Jumlah (Rp.)/ Price @ x Amount
<b>Prasarana Budidaya/Aquaculture Infrastructure</b>					
<b>Pekerjaan Kolam Terpal Diameter 3 meter/Tarpaulin Pond Work Diameter 3 m</b>					
1.	Instalasi Aerasi/Aeration installation:	Paket	1	308.825	308.825
2.	Bak pemeliharaan/Culture Ponds:	buah bak	2	2.146.210	4.292.420
3.	Instalasi rak/Rack Installation	Paket	1	1.262.030	1.262.030
4.	Pekerjaan Instalasi Listrik/Electrical installation:	Paket	1	373.670	373.670
5.	Perlengkapan dan Mesin/Equipment and Machinery	Paket	1	7.099.950	7.099.950
6.	Peralatan Perikanan/Fisheries Equipment	Paket	1	1.649.560	1649560
<b>Total Investasi/Total Investment</b>					<b>14.986.455</b>



Gambar 1. Struktur hirarki dalam AHP usaha pendederan benih ikan gabus yang efektif dan efisien

Pendekatan *Analisis Hierarchy Process (AHP)* dimanfaatkan dalam menganalisis data dan informasi yang terhimpun guna menilai tingkat signifikansi masing-masing variabel sesuai dengan

hirarki yang telah ditetapkan, yaitu kriteria dan sub-kriteria alternatif (Gambar 1). Proses analisis AHP dilakukan menggunakan perangkat lunak *Expert Choice* untuk menghitung nilai penting.

Jumlah bobot yang dihasilkan kemudian disusun sesuai dengan prioritas tertinggi. Urutan prioritas ini mempengaruhi tujuan akhir, yaitu pendederan benih ikan gabus yang efektif dan efisien.

Analisis *Strength Weakness Opportunities Threat* (SWOT) (Rangkuti, 2006) usaha pendederan benih ikan gabus dengan menggunakan teknologi bioflok dan konvensional, dan merumuskan strategi pengembangan yang dilakukan berdasarkan kekuatan, kelemahan, peluang, permasalahan yang muncul saat mengimplementasikan usaha pendederan benih ikan gabus, baik melalui sistem bioflok maupun pendekatan konvensional. Tahapan analisis SWOT yaitu dengan cara: (a) diskusi tentang usaha pendederan benih ikan gabus, (b) melakukan identifikasi dan menyusun hasil diskusi ke dalam kekuatan, kelemahan, peluang, dan tantangan, dan (3) kemudian dilakukan penyusunan strategi-strategi yang berhubungan dengan usaha pendederan benih ikan gabus dengan menggunakan teknologi bioflok maupun konvensional (Tabel 1).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Analisis Usaha Pendederan Ikan Gabus*

Analisis usaha dilakukan baik analisis usaha pendederan ikan dengan menggunakan teknologi bioflok maupun konvensional, baik dalam wadah kontainer plastik maupun bak terpal bundar. Sejumlah perhitungan finansial dilakukan untuk mengevaluasi kondisi keuangan usaha, termasuk total biaya, penerimaan (sesuai dengan Kadariah *et al.*, 1999), dan keuntungan (Soekartawi, 2002), dan efisiensi usaha (Soekartawi, 1995). Unsur hasil pada kegiatan budidaya perikanan adalah yang paling penting dengan tidak mengabaikan terhadap unsur-unsur yang lain seperti biaya, bahan dan alat serta unsur yang lain seperti sumber daya manusia, kesesuaian lahan dan ketersediaan teknologi (Barrington *et al.*, 2009; Troell, 2009).

Nilai korbanan yang dicurahkan selama proses produksi digunakan untuk menghitung penggunaan total biaya, atau total biaya (Kadariah *et al.*, 1999). Dalam usaha pendederan benih ikan gabus, terdapat dua jenis biaya: biaya tetap dan biaya variabel. Biaya tetap mencakup bunga modal investasi dan biaya penyusutan peralatan, sementara biaya variabel melibatkan pembelian pakan ikan, benih ikan, listrik, dan tenaga kerja. Total biaya tetap untuk pendederan benih ikan gabus dengan menggunakan 6 kontainer plastik yang dibuang dalam satu proses adalah sebesar Rp 561.647, dengan biaya penyusutan peralatan menjadi yang tertinggi sebesar Rp 327.877. Posisi kedua adalah biaya bunga investasi sebesar Rp 233.770, yang merupakan bunga atas modal yang dimiliki sendiri. Biaya variabel total dalam satu proses pendederan ikan adalah Rp 4.790.440, dengan biaya sarana budidaya, atau bahan perlengkapan, yang merupakan biaya variabel terbesar. Biaya sarana budidaya lebih tinggi daripada biaya tenaga kerja dan listrik pada usaha pendederan benih ikan gabus. Seperti yang diketahui, biaya tenaga kerja cukup mahal, terutama di wilayah Kalimantan Selatan. Penjumlahan semua biaya tetap dan biaya variabel yang dikeluarkan selama proses pembesaran ikan menghasilkan biaya total sebesar Rp. 5.430.379 untuk usaha pendederan benih ikan gabus dengan menggunakan bak terpal bundar. Biaya yang paling besar adalah pembelian alat dan bahan untuk membuat bak terpal bundar serta peralatan perikanan

Usaha pendederan benih ikan gabus dengan kontainer plastik 6 buah terbilang kecil karena padat tebar masih rendah (hanya 40 ekor/20 L air). Penerimaan dari hasil panen ikan gabus adalah dari perkalian jumlah produksi ikan dengan harga jual ikan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa usaha pendederan ikan gabus pada penelitian ini menerima total Rp. 250.500 dalam 1 siklus. Usaha pendederan ikan gabus pada 2 bak terpal bundar diameter 3 (D3) menerima total Rp. 721.500 per siklus.

Keuntungan dari Pembibitan benih ikan gabus merupakan selisih antara total pendapatan dengan total biaya yang dikeluarkan dalam suatu proses atau siklus. Margin keuntungan (profit rate, dalam %) digunakan untuk menentukan apakah total keuntungan berada di atas atau di bawah tingkat inflasi (%) pada tahun tersebut (Soekartawi, 2002). Keuntungan absolut ( $\pi$ ) digunakan untuk menghitung keuntungan. Siklus pertama pendederan ikan gabus yang menggunakan kontainer plastik tidak menghasilkan keuntungan; sebaliknya, itu menghasilkan kerugian sebesar Rp.

5.101.587. Hal yang sama terjadi dengan usaha pendederan ikan gabus menggunakan metode bioflok yang menggunakan bak terpal bundar, yang tidak mendapatkan keuntungan tetapi malah rugi sebesar Rp. 4.708.879 (Tabel 2). Hal ini disebabkan usaha hanya dilakukan sekali, sehingga harus dilakukan lebih dari 1 siklus. Usaha budidaya ikan dengan sistem bioflok pada ikan nila yang dilakukan oleh Nugroho *et al.*, (2023) dengan menggunakan bak terpal bundar padat tebar mampu menghasilkan rasio R/C sebesar 2,02 dan SR 96,17%.

Tabel 2. Analisis Finansial Usaha Pendederan Benih Ikan Gabus

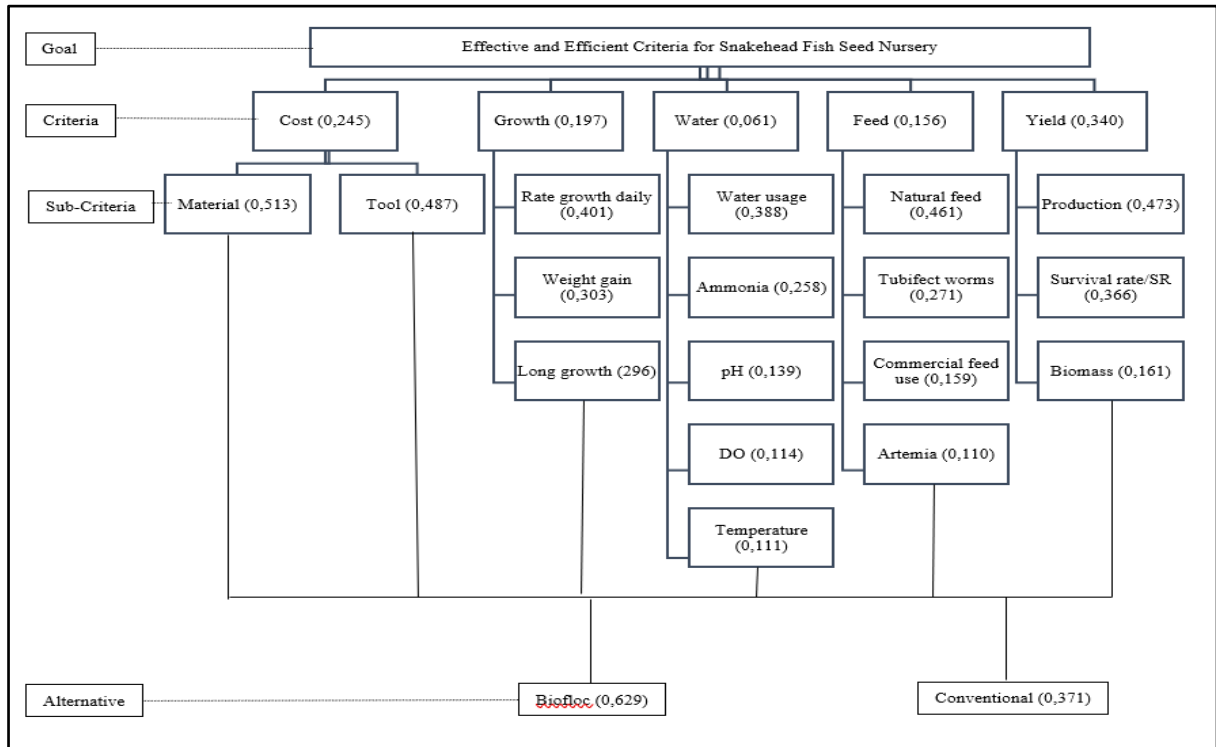
No.	Parameter/Parameters	Metode bak terpal bundar/Round Tarpaulin Method	Metode Kontainer Plastik/Plastic Containers Method
1.	Biaya Tetap/Total Fixed Cost	5.430.379	561.647
2.	Biaya Variabel/Total Variable Cost	5.430.379	4.790.440
3.	Total Penerimaan/Total income	721.500/cycle	250.500/Cycle
4.	Keuntungan/Profit	- 4.708.879	- 5.101.587
5.	Efisiensi Usaha/Business efficiency	0,133 (<1)	0,047 (<1)

Perbandingan pendederan benih ikan gabus dengan kontainer plastik, efisiensi usaha adalah 0,047, sementara untuk pendederan ikan gabus dengan metode bioflok, efisiensi usahanya adalah 0,133 pada 4 bak terpal bundar, masing-masing dengan nilai <1. Oleh karena itu, menurut Soekartawi, (1995), usaha yang dilakukan tidak efisien. Inefisiensi usaha ini disebabkan oleh fakta bahwa efisiensi usaha dihitung hanya sekali. Selain tingkat kelulus hidupan ikan gabus yang masih cukup rendah, kendala paling umum yang ditemui pada usaha pendederan benih ikan gabus adalah biaya tambahan untuk pakan alami, seperti cacing tubifex dan artemia, yang dapat meningkatkan biaya produksi dan mengurangi keuntungan. Pendederan dapat dikembangkan dengan meningkatkan

padat tebar dan mengurangi penggunaan pakan alami, termasuk cacing tubifex dan artemia. Penilaian perbandingan berpasangan hasil analisis *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan pilihan ahli menunjukkan bahwa kriteria "hasil" mendapat nilai tertinggi, yaitu 0,340; Kriteria "biaya" memperoleh nilai 0,245, "pertumbuhan" nilai 0,197, "pakan" nilai 0,156, dan "air" nilai 0,061. Hasil menunjukkan korelasi yang tinggi antara "hasil" dengan efisiensi dan efektivitas pendederan ikan gabus. Hasilnya menunjukkan bahwa kriteria "hasil" dan sub-kriteria "produksi" sangat terkait. Dengan nilai bobot 0,629, metode bioflok memiliki nilai lebih tinggi jika dibanding dengan metode konvensional dalam pendederan benih ikan gabus (Gambar 2)

Teknologi Bioflok (BFT) sebagai Terobosan Usaha Pendederan Ikan Gabus (*Channa striata* Bloch, 1793) (Bambang Sihananto, Eddy Supriyono dan Diki)

*Analytical Hierarchy Process (AHP) Usaha Pendederan Ikan Gabus*

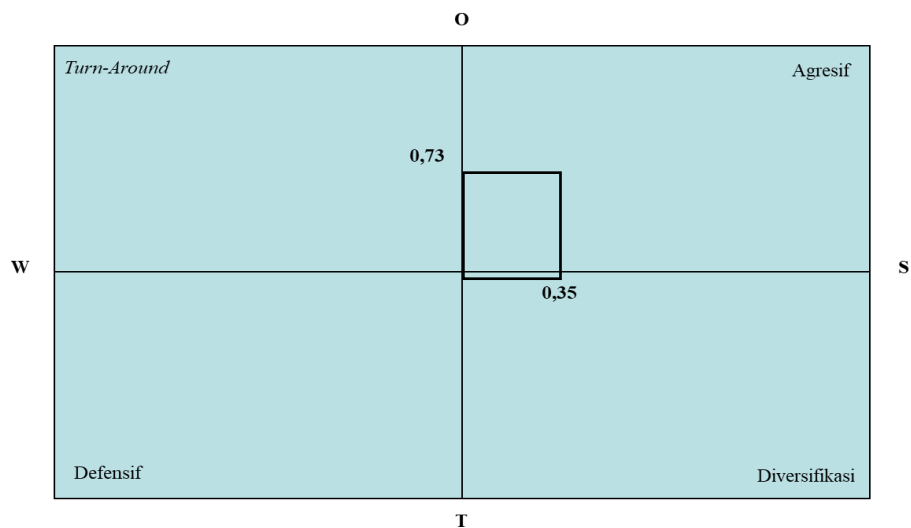


Gambar 2. Penyusunan Hieraki dalam AHP Usaha Pendederan Benih Ikan Gabus yang Efektif dan Efisien

*SWOT Usaha Pendederan Ikan Gabus*

Analisis SWOT adalah alat strategis yang paling umum dan dapat diandalkan untuk masalah perencanaan strategis (Y. Wang *et al.*, 2020). Penggunaan analisis

SWOT pada budidaya ikan dengan menggunakan sistem bioflok juga dilakukan oleh Shamsuddin *et al.*, (2022); Supono, (2019); dan Warastuti *et al.*, (2021).



Gambar 3. Grafik Kuadran SWOT Strategi Penerapan Teknologi Bioflok Pendederan Ikan Gabus

Strategi penerapan sistem bioflok untuk pendederan benih ikan gabus termasuk dalam kuadran I (agresif), yaitu memanfaatkan kekuatan yang ada untuk mengoptimalkan peluang. Nilai skor *strength* adalah sebesar 3,6. Salah satu keunggulan pendederan ikan gabus dengan metode bioflok adalah bahwa metode ini tidak memerlukan banyak air dan pakan, dan umumnya dilakukan secara terkontrol, dengan demikian, metode ini akan membantu mengawasi masalah yang muncul jika dibandingkan dengan metode konvensional.

Dibandingkan dengan budidaya yang membutuhkan penggantian air, metode bioflok menggunakan air 14 kali lebih efisien (Dauda *et al.*, 2018a). Selain menghemat air, penggunaan pakan komersial yang lebih sedikit mampu mengurangi biaya produksi (Widanarni *et al.*, 2012; Suloma *et al.*, 2021; Supriatna *et al.*, 2019). Flok yang tumbuh dapat digunakan oleh ikan sebagai sumber protein (Hargreaves, 2006; Avnimelech, 2012). Rasio C/N memengaruhi kemampuan bakteri heterotrof dalam mengubah nitrogen organik dan anorganik di dalam air. Rasio ini krusial untuk menjaga kualitas air dan densitas flok agar optimal, yang pada gilirannya mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan (Diatin *et al.*, 2021).

Nilai skor *weakness* adalah sebesar 3,25. Salah satu kelemahan metode bioflok yaitu memerlukan bahan-bahan seperti molase, tepung tapioka, dedak halus, garam non-yodium, dan kaporit, serta tong beraerasi untuk memperbanyak probiotik. Proses ini melibatkan penggunaan molase, tepung tapioka, dan dedak halus yang dilarutkan dalam air, dengan kebutuhan garam non-yodium dan kapur selama persiapan. Meski efektif, salah satu kekurangannya adalah flok yang tumbuh sulit dipertahankan volumenya. Pertumbuhan flok dimulai dalam 3-5 hari dan mencapai puncak pada hari ke-10. Probiotik yang ditumbuhkan dengan molase memiliki peran dalam mengurai

amoniasia dan nitrit dari sisa pakan dan kotoran ikan. Penambahan probiotik ini harus dilakukan secara rutin (Samadan *et al.*, 2021; Feroza *et al.*, 2021). Pemberian probiotik yang tidak rutin akan menyebabkan air berbau amonia. Pembudidaya yang akan menerapkan pendederan ikan dengan metode bioflok harus memahami teknik ini (Ray dan Mohanty, 2021). Namun, di sisi lain metode konvensional cenderung lebih mudah digunakan oleh pembudidaya yang memiliki pemahaman teknologi yang sederhana. Menurut Diatin *et al.*, (2021), produksi pada pendederan ikan lele dengan metode bioflok biasanya lebih rendah dibandingkan sistem penggantian air atau aquaponik, hal ini disebabkan oleh kekurangan pengetahuan dan keterampilan dalam penerapan metode bioflok oleh pembudidaya. Metode bioflok yang ideal untuk budidaya ikan memerlukan lingkungan yang terkontrol, seperti atap atau ruangan tertutup dengan paparan sinar matahari yang terbatas. Hal ini penting karena volume dan komposisi flok yang baik sangat rentan terhadap perubahan suhu, pH, amonia, nitrit, dan faktor-faktor eksternal lainnya. Selain itu, metode bioflok bergantung pada kadar oksigen terlarut yang cukup; jika tidak terpenuhi, jumlah bakteri berkurang, yang dapat menyebabkan penurunan volume flok dan bau amonia. Kadar oksigen terlarut yang ideal pada unit bioflok dapat dicapai dengan penambahan aerasi Kumar *et al.*, (2020).

Nilai skor faktor *opportunities* adalah 3,48. Teknologi bioflok adalah teknologi budidaya yang dapat diterima secara sosial, ekonomis, dan ramah lingkungan (Ahmad *et al.*, 2017). Potensi perkembangan budidaya ikan dengan metode bioflok sangat luas, terutama di daerah dengan sumber daya air terbatas atau di lingkungan perkotaan. Semakin meningkatnya minat masyarakat terhadap metode bioflok juga memberikan peluang besar. Selain itu, tersedianya lebih banyak pemasok peralatan dan bahan untuk budidaya ikan

memudahkan pembudidaya dalam menerapkan metode ini.

Masyarakat percaya pada sistem bioflok untuk budidaya ikan karena mudahnya mendapatkan informasi tentang bioflok. Bisnis pendederan ikan gabus tampaknya memiliki banyak peluang. Ini disebabkan oleh permintaan masyarakat yang terus meningkat untuk ikan gabus, harga pasar yang tinggi, dan sedikitnya pembudidaya yang mendederkan dan membesarkan ikan gabus secara intensif mampu memunculkan peluang.

Nilai skor dari faktor *threats* adalah 2,75. Salah satu ancaman untuk kendala dalam budidaya ikan dengan metode bioflok meliputi tidak tumbuhnya flok meskipun prosedur penumbuhan telah dilakukan, kesulitan dalam memperoleh bahan untuk menumbuhkan flok, terutama di luar Jawa, dan tingkat kelangsungan hidup benih yang rendah. Dalam usaha pendederan benih ikan gabus menggunakan metode bioflok, strategi diklasifikasikan menjadi 4 alternatif berdasarkan skornya (Tabel 3).

Tabel 3. Urutan Alternatif Strategi

No	Alternatif strategi/ Alternative strategy	Skor/Scores	Ranking/Rank
1	SO ( <i>strength-opportunity</i> )	7,08	I
2	WO ( <i>weakness-opportunity</i> )	6,73	II
3	ST ( <i>strength-threat</i> )	6,35	III
4	WT ( <i>weakness-threat</i> )	6	IV

Alternatif strategi penerapan metode bioflok pada pendederan benih ikan gabus yang pertama dipilih adalah SO (*strength-opportunity*) dengan skor 7,08. Terdapat kemungkinan untuk memanfaatkan peluang yang ada dengan memanfaatkan kekuatan. Budidaya ikan dengan metode bioflok dapat dilakukan pada sistem intensif atau di daerah dengan jumlah air yang lebih sedikit. Meskipun memerlukan sejumlah perbaikan, budidaya ikan dengan metode bioflok, terutama dalam konteks pembesaran, masih memiliki potensi pengembangan yang signifikan (Ogello *et al.*, 2021). Beberapa perbaikan termasuk meningkatkan produksi dengan meningkatkan padat tebar per-bak untuk mencapai tingkat ideal, serta menambah jumlah bak terpal baru di satu lokasi guna meningkatkan kuantitas produksi menambah lokasi baru untuk meningkatkan kuantitas produksi ikan gabus, dan meningkatkan segmen bisnis dengan memperluas usaha budi daya ikan gabus.

Alternatif strategi yang kedua setelah SO adalah strategi WO yang memiliki skor 6,73. Memperbaiki kelemahan dan memanfaatkan peluang luar

adalah alternatif kedua. Meningkatnya jumlah pembudidaya ikan yang mengadopsi metode bioflok, kemungkinan tersedianya bahan baku untuk menumbuhkan flok dan peralatan pembuatan bak terpal bundar semakin terbuka. Bisnis ini berpotensi tumbuh berkat ketersediaan bahan penyusun flok dan kemudahan akses bahan dan alat pembuatan bak terpal dalam sistem budidaya bioflok. Pembudidaya ikan juga dapat memanfaatkan hibah dan program kredit usaha rakyat (KUR) yang disediakan oleh instansi pemerintah untuk meningkatkan produksi ikan gabus, serta mengoptimalkan pemanfaatan lahan. Mengatasi ketidakpastian dan potensi kegagalan, pembudidaya dapat mencari informasi dan mengikuti kegiatan penyuluhan. Strategi ketiga dalam usaha pendederan benih ikan gabus dengan metode bioflok adalah strategi ST dengan skor 6,35, yang fokus pada mengatasi ancaman eksternal. Pembudidaya ikan, terutama pembudidaya ikan pemula, menghadapi masalah flok yang tidak tumbuh jika melakukan prosedur yang ketat dan menjaga kualitas air sesuai dengan



standar yang diperlukan. Bahan pengganti atau bahan lain yang masih memenuhi persyaratan dapat digunakan untuk mengantisipasi ketidakterersediaan bahan.

Alternatif strategi yang terakhir setelah ST adalah strategi WT yang memiliki skor 6,00. Mengurangi kelemahan dengan menghindari ancaman adalah strategi yang dapat digunakan pada alternatif strategi keempat ini. Kesuksesan metode bioflok untuk pendederan ikan gabus sangat bergantung pada penerapan prosedur standar sebaik mungkin, pemantauan Evaluasi kinerja dan pemeliharaan yang rutin diperlukan untuk menjaga kualitas air dan memberikan pakan yang sesuai. Pemilihan probiotik dan bahan pendukung seperti molase memiliki peran penting. Kualitas air yang optimal mendukung pertumbuhan benih ikan gabus, dan memberikan pakan yang sesuai, terutama berdasarkan ukuran, jenis, dan kandungan protein, sangat krusial karena ikan gabus adalah pemakan daging. Seiring perkembangan ilmu dan informasi, berpartisipasi dalam diskusi, studi, dan komunikasi yang terus-menerus adalah praktik yang dianjurkan bagi pembudidaya ikan.

## KESIMPULAN

Usaha pendederan benih ikan gabus dengan menggunakan metode bioflok baik dalam kontainer plastik dengan ukuran 40 x 30 x 25 cm sebanyak 12 buah, maupun dalam bak terpal bundar diameter 3 m (D3) sebanyak 4 buah dalam 1 siklus menunjukkan hasil yang tidak efisien (<1) jika dilakukan dalam 1 siklus, sehingga memerlukan usaha lebih dari 1 siklus untuk dapat mengembalikan modal bahkan menghasilkan keuntungan. Kriteria hasil, biaya, pertumbuhan, pakan dan air merupakan kriteria yang digunakan sebagai dasar penilaian usaha pendederan benih ikan gabus yang efektif dan efisien. Melalui AHP, metode bioflok merupakan metode yang lebih baik dengan nilai 0,629. Penggunaan pakan dan air yang lebih

sedikit menjadi kekuatan metode bioflok pada usaha pendederan benih ikan gabus. Melalui analisis SWOT, strategi penerapan sistem bioflok pada pendederan benih ikan gabus termasuk dalam kuadran I (agresif) yaitu menggunakan kekuatan yang dimiliki dengan memanfaatkan peluang yang ada (strategi SO).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Kepala Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Mandiangin yang telah menyediakan fasilitas serta kepada narasumber yang telah bersedia berkontribusi dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, T., Priyono, A., Aslianti, T., Setiadharna, T., & Kasprio. (1993). Pedoman teknis pembenihan ikan bandeng. Seri Pengembangan Hasil Penelitian Perikanan No.PHP/KAN/24/1993. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 68 hlm.
- Ahmad, I., Babitha Rani, A.M., Verma, A. K. & Maqsood, M. (2017). Bioflok technology: an emerging avenue in aquatic animal healthcare and nutrition. *Aquacult Int* **25**, 1215–1226 (2017). <https://doi.org/10.1007/s10499-016-0108-8>
- Avnimelech, Y. (1999). *Carbon/nitrogen ratio as a control element in aquaculture systems*. aquaculture systems. *Aquaculture* 176.P. 227–235.
- Barrington, K., T. Chopin, & S. Robinson. (2009). Integrated multi-trophic aquaculture (IMTA) in marine temperate waters. 58 *J. Sosek KP* Vol. 10 No. 1 Tahun 2015 In D. Soto (ed.). *Integrated mariculture: a global review*. FAO Fisheries

- and Aquaculture Technical Paper. No. 529. Rome, FAO. pp. 7–46.
- Crab, R., Chielens, B., Wille, M., Bossier, P., & Verstraete, W. (2009). The effect of different carbon sources on the nutritional value of bioflocs, a feed for *Macrobrachium rosenbergii* post larvae. *Aquaculture Research*, p. 1-9.
- Christiananta, B. Soepartiwi dan D.R. Daniel. (2007) *Manajemen Strategik*. Buku Materi Pokok. EKMA. 5309. Jakarta. Universitas Terbuka.
- Dauda, A. B. Romano, N. Ebrahimi, M. The, J. C. Ajadi, A. Chong, C. M. Karim, M. Natrah, I. Kamarudin, M.S. (2018a). Influence of carbon/nitrogen ratios on biofloc production and biochemical composition and subsequent effects on the growth, physiological status and disease resistance of African catfish *Clarias gariepinus* cultured in glycerol-based biofloc systems. *Aquaculture*. 483, 120–130. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2017.10.016>.
- Diatin, I. Shafruddin, D. Hude, N. Sholihah, M. Mutsmir, I. (2021). Production performance and financial feasibility analysis of farming catfish (*Clarias gariepinus*) utilizing water exchange system, aquaponic, and biofloc technology. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences* 20 (2021). 344–351.
- Ekasari. (2009). Bioflocs Technology: Theory and Application in Intensive Aquaculture System. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 8. 10.19027/jai.8.117-126..
- Hamid. (2012). Analisis keberlanjutan program daerah perlindungan laut dengan pendekatan analytic hierarchy process (AHP) di Kabupaten Raja Ampat. *Jurnal Bumi Lestari* 12 (2): 217 – 225.
- Ferianti F M 2007 *Metode Sampling Bioekologi*. (Jakarta: Bumi Aksara).
- Hidayat, K.W., Supriyono, E., Djokosetiyanto, D., & Widiyati, A. (2016). Effect of three simple design micro-pore aeration on growth and survival of hybrid catfish *Pangasius* sp. *International Journal Fisheries and Aquatic Studies*, 4(4), 170-172.
- Jorand, F., Zartarian, F., Thomas, F., Block, J.C., Betteru, J.V., Villemin, G., Urbain, V., & Manen, J. (1995). Chemical and structural (2nd) linkage between bacteria within activated-sludge flock. *Water Res*, 29(7): 1,639-1,647.
- Kadariah, L., Karlina, dan C. Gray. (1999). *Pengantar Evaluasi Proyek*. Edisi Revisi. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Kadarini, T, Mundrianto, H, Yuliati, P, dan Insan, I. (2002). *Pengaruh Ransum Pakan yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Gabus (Channa striatus)*. *Jurnal Sains Akuatik*. Vol 5 (1) : 27-32.
- Kumar, R., Samal, S. K., & Prasad, L. (2020). Biofloc technology: for sustainable aquaculture production. *Food and Scientific Reports*. 1(6): 31-33.
- Ninggar. M. N. (2016). Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Dari Air Endapan Campuran Kotoran Ayam dan Dedak Terhadap Pertambahan populasi *Daphnia magna*. Skripsi. Universitas Sanata Dharma.
- Nugroho, E., Kristanto, A. H., Pamungkas, W., Dewi, R. R. S. P. S., Rifaldi, M. (2023) Optimizing Tilapia biofloc technology systems and its economic profitability on industrial scale in Indonesia. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci*. 1137 012061.

- <http://doi:10.1088/1755-1315/1137/1/01206>.
- Erick O. Ogelloa,\* , Nicholas O. Outaa , Kevin O. Obiero b , Domitila N Kyulec , Jonathan M. Munguti c. (2021). The prospects of biofloc technology (BFT) for sustainable aquaculture development. Scientific African. 14. E01053. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2021.e01053>.
- Feroza, B. V., Mulyadi. & Pamukas, N.A. (2021). The influence of different time interval of probiotics on the growth and life of baung fish (*Hemibagrus nemurus*) Biofloc System. Jurnal Akuakultur Sebatin. Vol. 2 No. 2.
- Priyambodo, K. & Wahyuningsih, T. (2005). Budidaya Pakan Alami Untuk Ikan: Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ray, A. and Mohanty, B. (2020). Biofloc Technology: An Overview and Its Application. Biotica Research Today 2(10): 1026-1028.
- Qin, J., Fast A. W. & Kai A.T. (1997). *Tolerance of snakehead Channa striatus to ammonia at different pH*. Journal of the World Aquaculture Society 28, 87–90.
- Radiarta, I.N, Erlania, & Haryadi. (2015). Analisis Pengembangan Perikanan Budidaya Berbasis Ekonomi Biru Dengan Pendekatan Analytic Hierarchy Process (AHP). Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan. <https://doi.org/10.15578/jsekp.v10i1.1247>.
- Rangkuti, F. (2006). Analisa SWOT teknik membedah kasus bisnis. Reorientasi konsep perencanaan strategis untuk menghadapi abad 21. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta, 188 hlm.
- Saaty, T. L. (1977). A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures. Journal of Mathematical Psychology 15: 234-281.
- Schneider, O., Sereti, V., Eding E. H, & Verreth, J. A. J. (2005). Analysis of Nutrient Flows in Integrated Intensive Aquaculture Systems. Aquacultural Engineering 32(3-4): 379-401.
- Setyawan, T., Sugiarti, L. & Wardoyo, S. E. (2014). Kajian banyaknya pupuk kandang terhadap perkembangan kutu air (*Daphnia Sp.*) di rumah kaca sebagai pakan alami dalam budidaya ikan. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa* Vol. 4, No.1, Januari 2014.
- Samadan, G. M., Yuliana, Masril, R., Syazili, A., & Supyan. (2021). Effects of different times of probiotic additions on floc abundance and growth of white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*): Laboratory scale cultivation. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 890: 012028. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/890/1/012028>.
- Shamsuddin, Md., Hossain, M. B., Rahman, M., Kawla, Mst., M., Shufol, Md. B. A., Rashid, M. M., Asadujjaman, & Md., Rakib, Md. R. J.. (2022). Application of Biofloc Technology for the culture of *Heteropneustes fossilis* (Bloch) in Bangladesh: stocking density, floc volume, growth performance, and profitability. *Aquaculture international* 2022 v.30 no.2. pp. 1047-1070. <https://doi.org/10.1007/s10499-022-00849-z>
- Soekartawi. (2002). Agribisnis: Teori dan Aplikasinya. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Suloma, A., Gomaa, A. H., Abo-Taleb, M. A. A., Mola, H, R, A., Khatlab, M. S., Mabroke, R. S. (2021). Heterotrophic biofloc as a

- promising system to enhance nutrients waste recycling, dry diet acceptance and intestinal health status of European eel (*Anguilla anguilla*). *AAFL Bioflux*. Volume 14, Issue 2.
- Supono. (2019). Strategi implementasi teknologi biofloc dalam budidaya udang putih *Litopenaeus vannamei* di Provinsi Lampung. *Depik*. 8. 217-226.  
Doi.10.13170/depik.8.3.13652.
- Supriatna., Nurhatijah, N., Sarong, M. A., & Muchlisin, Z. A. (2019). Effect of biofloc density and crude protein level in the diet on the growth performance, survival rate, and feed conversion ratio of Black Tiger Prawn (*Penaeus monodon*). *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 348. 012131 doi:10.1088/1755-1315/348/1/012131
- Suprpto & Samtafsir, L. S. (2013). Bioflok 165 Rahasia Sukses Teknologi Budidaya Lele. Depok Agro 165, Depok.
- Supriyono, E., Budiyaniti, & Budiardi, T. (2010). Respon fisiologi benih ikan kerapu macan *Epinephelus fuscoguttatus* terhadap penggunaan minyak sereh dalam transportasi tertutup dengan kepadatan tinggi. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 15(2):103-112.
- Supriyono, E., Syahputra, R., Ghozali, M. F. R., Wahjuningrum, D., Nirmala, K., & Kristanto, A. H. (2011). Efektivitas pemberian zeolit, arang aktif, dan minyak cengkeh terhadap hormon kortisol dan gambaran darah benih ikan patin *Pangasionodon hypophthalmus* pada pengangkutan dengan kepadatan tinggi. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 11(1): 67-75.
- Tongco, M. D. C. (2007). Purposive sampling as a tool for informant selection. *Ethnobotany Research & Applications* 5:147-158
- Troell, M., A. Joyce, T. Chopin, A. Neuro, A. H. Buschmann & J-G. Fang. (2009). Ecological engineering in aquaculture-Potential for integrated multi-trophic aquaculture (IMTA) in marine offshore systems. *Aquaculture* 297: 1–9.
- Troell, M. (2009). Integrated marine and brackishwater aquaculture in tropical regions: research, implementation and prospects. In D. Soto (ed.). *Integrated mariculture: a global review*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 529. Rome, FAO. pp. 47–131.
- Usman, Palinggi, N.N., Harris, E., Jusadi, D., Supriyono, E., & Yuhana, M. (2010). Analisis tingkat pencernaan pakan dan limbah nitrogen (N) budidaya ikan bandeng serta kebutuhan C-organik untuk penumbuhan bakteri heterotrof (bioflok). Laporan Hasil Penelitian. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau, 10 hlm.
- Verstraete, W., Schryver, P.D., Defoirdt, T., & Crab, R. (2008). Added value of microbial life in flock. Laboratory for Microbial Ecology and Technology, Ghent University, Belgium, <http://labmet.ugent.be>, 43 pp.
- Warastuti, E., Juliana, Hasim. (2021). Lele masamo (*Clarias gariepinus*) cultivation strategy with bioflock technology in bone bolango JPs: *Jurnal Riset dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan*.
- Wedemeyer, G. A. (1996). *Management of Nitrogen Cycling and Microbial Populations in Biofloc-Based Aquaculture Systems. Presented at the World Aquaculture Society Meeting*, San Antonio, Texas, USA. February 26 to March 2, 2007. *Eng.*, 34:344-363.
- Widanarni, Ekasari, J. & Maryam, S. (2012). Evaluation of Biofloc

Technology Application on Water Quality and Production Performance of Red Tilapia *Oreochromis sp.* Cultured at Different Stocking Densities. HAYATI Journal of Biosciences. 19(2): 73-80. DOI: 10.4308/hjb.19.2.73

Ying Wang, Li Xua, & Solangia, Y.A. (2020). Strategic renewable energy resources selection for Pakistan: Based on SWOT-Fuzzy AHP approach. Sustainable Cities

and Society 52. 101861. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101861>

Zamroni. M, Chumaidi, & Wahyuningtyas. L.A. (2011). Pengaruh Dosis Pemupukan Dengan Menggunakan Pupuk Kotoran Ayam Terhadap Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton pada Kolam Tanah. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur.